

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3733312号

(P3733312)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006.1.11)

(24) 登録日 平成17年10月21日(2005.10.21)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 K 5/22 (2006.01)

H O 2 K 5/22

H O 2 G 3/16 (2006.01)

H O 2 G 3/16

Z

H O 2 K 29/00 (2006.01)

H O 2 K 29/00

Z

請求項の数 1 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2001-330026 (P2001-330026)	(73) 特許権者	000183406
(22) 出願日	平成13年10月26日 (2001.10.26)		住友電装株式会社
(65) 公開番号	特開2003-134724 (P2003-134724A)		三重県四日市市西末広町1番14号
(43) 公開日	平成15年5月9日 (2003.5.9)	(73) 特許権者	000005326
審査請求日	平成15年11月28日 (2003.11.28)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	小林 誠実
			三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材に用いるバスバーの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリーに接続される端子部及びステータの巻線に接続されるタブを有するとともにモータの各相に対応して設けられた複数本のバスバーと、それらバスバーを被覆する樹脂絶縁層とを備え、前記巻線に対して集中的に電流を配給可能なリング状の集中配電部材であって、

前記各バスバーは、導電性金属板材を帯状成形素材として打ち抜いたものをその厚さ方向に湾曲させて略円環状にするとともに、その径を各相ごとに異なるように設定したものであって、これらバスバーは、互いに所定の間隔を隔てた状態で集中配電部材径方向に積層配置されていることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材に用いるバスバーの製造方法において、

金型を用いたプレス成形を行うことにより、前記各相に対応するバスバーを共通の導電性金属板材から同時に打ち抜き形成し、

前記端子部及び前記タブは、前記プレス成形によって直線状の帯状成形素材を打ち抜き形成する際に、前記帯状成形素材に連結された状態で一体形成され、

前記帯状成形素材は、それぞれが互いに平行となるように前記導電性金属板材の長手方向に沿って並列配置された状態、かつ、前記帯状成形素材バスバー本体の両端部の位置がほぼ揃った状態、かつ、最も外側に並列配置される2つの帯状成形素材は、その側縁に突設された各タブ及び端子部が互いにバスバー列の中心方向を向くように配置された状態となるように打ち抜き形成されることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電

10

20

部材に用いるバスバーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用薄型ブラシレスモータのステータ巻線に対して集中配電を行うために用いられる集中配電部材に用いるバスバーの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両の低燃費化に対するニーズが大きく、その1つの例として超高燃費ハイブリッドカーの開発が進められている。特に最近では、エンジンを主動力とし加速時等にエンジン  
10  
をDCブラシレスモータでアシストする補助動力機構（モータアシスト機構）を備えたハイブリッドカーが提案されている。

【0003】

ところで、モータアシスト機構を構成するブラシレスモータは、エンジンルーム内の限られたスペース、具体的にはエンジンとトランスミッションとの間の狭いスペースに配置されるため、設置上大きな制約を受ける。従って、この種のブラシレスモータには薄型であることが要求されている。

【0004】

モータアシスト機構に用いられる車両用薄型ブラシレスモータは、エンジンのクランクシャフトに直結されたロータと、そのロータを包囲するリング状のステータとを備えている  
20  
。また、ステータは、コアに巻線を施すことにより形成された多数の磁極、磁極を収容するステータホルダ、巻線に集中的に配電を行うための集中配電部材等によって構成されている。

【0005】

3相DCブラシレスモータに用いられる集中配電部材は、図34(a)に示すような3つのリング状バスバー101、102、103を備えている。各リング状バスバー101、102、103は、リング状本体104と、リング状本体104の外周側から突出する端子部105と、リング状本体104の内周側から突出するタブ106とを備えている。端子部105は電線を介してバッテリーに電氣的に接続され、タブ106は各巻線の一端に電氣的に接続される。従って、3つのリング状バスバー101、102、103に通電を  
30  
すると、U相、V相、W相に対応する巻線にそれぞれ集中的に電流が配給される結果、モータが回転駆動するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の集中配電部材を作製する際、図34(b)に示すように、別々の金型を用いたプレス成形により導電性金属板材107を個々に打ち抜いて、3相分のリング状バスバー101、102、103を形成する必要があった。

【0007】

しかしながら、リング状バスバー101、102、103を得るためには、少なくともバスバー101、102、103の外径寸法よりも大きな導電性金属板材107が必要になる。  
40  
その反面で、リング状に打ち抜かれた部分以外の殆どの部分については結局利用されることがない。以上のことから、従来では導電性金属板材107のロスが極めて多く不経済であった。また、このことが集中配電部材の製造コストを上げる1つの原因となっていた。

【0008】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、金属材料のロスが少なく、低コストで製造可能な車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材の構成部品として好適なバスバーを製造する方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、バッテリーに接続される端子部及びステータの巻線に接続されるタブを有するとともにモータの各相に対応して設けられた複数本のバスバーと、それらバスバーを被覆する樹脂絶縁層とを備え、前記巻線に対して集中的に電流を配給可能なリング状の集中配電部材であって、前記各バスバーは、導電性金属板材を帯状成形素材として打ち抜いたものをその厚さ方向に湾曲させて略円環状にするとともに、その径を各相ごとに異なるように設定したものであって、これらバスバーは、互いに所定の間隔を隔てた状態で集中配電部材径方向に積層配置されていることを特徴とする車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を前提とする。

【0010】

従って、請求項 1 に記載の発明によると、各バスバーは帯状に打ち抜いたものでよいので、それほど大きな導電性金属板材を使用する必要がなくなり、しかもバスバーを採取するときの材料の無駄が少ない。また、帯状成形素材は帯状であることから、各バスバー同士を密に配置した状態で採取することができるため、材料の無駄が少なくなる。よって、バスバーの材料費の低減が図られる。このため、低コストで製造可能な集中配電部材となる。

10

【0011】

また、その集中配電部材に用いるバスバーの製造方法において、金型を用いたプレス成形を行うことにより、前記各相に対応するバスバーを共通の導電性金属板材から同時に打ち抜き形成することを特徴とする、集中配電部材に用いるバスバーの製造方法をその要旨とする。

20

【0012】

従って、材料のロスが従来の方法に比べて極めて少なくなるためバスバーの材料費の低減が図られることに加え、金型費の低減が図られる。ゆえに、低コストで集中配電部材を製造することができる。

【0013】

また、前記端子部及び前記タブは、前記プレス成形によって直線状の帯状成形素材を打ち抜き形成する際に、前記帯状成形素材に連結された状態で一体形成されることが好ましい。この場合、溶接等の工程が不要になるため、あらかじめ作製しておいた端子部やタブを後付けするよりも低コスト化になる。従って、このバスバーを用いることにより、低コストで集中配電部材を製造することができる。

30

【0014】

前記帯状成形素材は、それぞれが互いに平行となるように前記導電性金属板材の長手方向に沿って並列配置された状態、かつ、前記帯状成形素材の両端部の位置がほぼ揃った状態となるように、打ち抜き形成されることが好ましい。このようにすると、打ち抜き形成するときに材料のロスが少なくなり、よりいっそう低コスト化を達成することができる。

【0015】

さらに、最も外側に並列配置される 2 つの帯状成形素材は、その側縁に突設された前記端子部及び前記タブが互いにバスバー列の中心方向を向くように配置された状態となるように、打ち抜き形成されることが好ましい。この場合、各帯状成形素材のうち最も外側に位置するものの備える端子部及びタブが、バスバー列の外側方向を向くようにした場合に比べて、幅の小さい導電性金属材料を用いることが可能となる。よって、材料のロスがよりいっそう少なくなり、さらなる低コスト化が達成される。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

図 1 に示すように、ハイブリッド自動車に使用される 3 相の薄型 DC ブラシレスモータ 1 は、エンジン 12 とトランスミッション 13 との間に配設されている。薄型 DC ブラシレスモータ 1 は、エンジン 12 のクランクシャフトに直結されたロータ 14 と、そのロータ 14 を包囲するリング状のステータ 15 とを備えている。ステータ 15 は、コアに巻線 16 を施すことにより形成された多数の磁極、磁極を収容するステータホルダ、巻線 16 に配電を行うための円環状の集中配電部材 17 等によって構成されている。図 2 はステ

50

ータ１５の模式図を示す。同図に示すように、各相の巻線１６は、その一端が集中配電部材１７に設けられたバスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃに接続され、他端が図示しないリング状の導電部材に接続されている。

【００１７】

図３～図６に示すように、集中配電部材１７は、その内部に自然色の合成樹脂からなる連続円環状の絶縁ホルダ２１が埋設されている。絶縁ホルダ２１の形成材料としては、例えばＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート：polybutyrene terephthalate）や、ＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイド：polyphenylene sulfide）等を用いることが可能である。

【００１８】

本実施形態では、絶縁ホルダ２１の形成材料にガラス繊維が約４０％添加されたＰＰＳが採用されている。この材料を絶縁ホルダ２１に採用した理由としては、電気的特性（絶縁耐圧）に優れているからである。特に、本実施形態の薄型ＤＣブラシレスモータ１１では、各相のバスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃに印加される電圧は高圧であるため、バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃの絶縁耐圧を確保することが重要であると言える。この場合の絶縁耐圧としては、少なくとも２０００Ｖ以上が求められる。その上、ＰＰＳは、例えばＰＰ（ポリプロピレン）等の汎用樹脂に比べて耐熱性が極めて高いばかりか、機械的強度にも優れている。

【００１９】

図８～図１１に示すように、絶縁ホルダ２１の一側面には、その周方向に沿って延びる３つの保持溝２３ａ、２３ｂ、２３ｃが凹設されている。各保持溝２３ａ、２３ｂ、２３ｃは、それぞれ平行な間隔をおいて、絶縁ホルダ２１の径方向に並設されている。各保持溝２３ａ、２３ｂ、２３ｃには、それぞれ各相に対応するバスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃが個別に挿入されている。そして、それぞれのバスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃは互いに所定の間隔を隔てた状態で集中配電部材径方向に積層配置される。従って、保持溝２３ａ、２３ｂ、２３ｃには、挿入される各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃを正確な位置に相対保持する役割がある。そして、前記絶縁ホルダ２１及び各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃは、全体的に絶縁樹脂層２５によって被覆されている。この被覆により、バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃの絶縁が図られている。

【００２０】

絶縁樹脂層２５は、前記絶縁ホルダ２１と同じ、ガラス繊維が添加されたＰＰＳ製である。この材料を絶縁樹脂層２５に採用した理由としては、絶縁ホルダ２１と同じ理由であって、電気的特性（絶縁耐圧）、耐熱性、機械的強度が優れているからである。但し、絶縁樹脂層２５の材料も自然色のナチュラル樹脂が使用されている。

【００２１】

本実施形態において、内側に位置するバスバー２２ａはＷ相、中間に位置するバスバー２２ｂはＵ相、外側に位置するバスバー２２ｃはＶ相に対応している。以下、説明を分かりやすくするために、Ｗ相のバスバー２２ａを「内側バスバー２２ａ」、Ｕ相のバスバー２２ｂを「中間バスバー２２ｂ」、Ｖ相のバスバー２２ｃを「外側バスバー２２ｃ」と表現して区別する。

【００２２】

各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃについて説明する。前記バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃは、銅板或いは銅合金等からなる導電性金属板材を、プレス装置で帯状に打ち抜いた帯状成形素材をあらかじめ厚さ方向に湾曲させ、円弧の一部がない不完全円環状（略Ｃ字状）に賦形したものである。その上、各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃは、その径が外側にあるものほど大きくなるように設定されている。そして、賦形した各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃを、各保持溝２３ａ、２３ｂ、２３ｃに挿入していることから、絶縁ホルダ２１に対するバスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃの組み付けが容易なものとなっている。

【００２３】

図８～図１１に示すように、各バスバー２２ａ、２２ｂ、２２ｃの一側縁には、前記巻線

10

20

30

40

50

16の一端が接続される複数のタブ41a, 41b, 41cが突設されている。各タブ41a, 41b, 41cは、バスバー22a, 22b, 22cを成形するときの素材である導電性金属板材をプレス装置で打ち抜くとき、それと同時に打ち抜かれるものである。従って、バスバー22a~22cとタブ41a~41cとは、1回のプレス工程を経ることにより連結された状態で一体形成される。これは、バスバー22a, 22b, 22cとタブ41a, 41b, 41cとを溶接等により後付けする場合と比較して製造工程を簡略することが可能だからである。

#### 【0024】

それぞれのタブ41a, 41b, 41cは、各バスバー22a, 22b, 22cにつき、6つずつ設けられている。各相それぞれのタブ41a, 41b, 41cは、各バスバー22a, 22b, 22cの円周方向に沿って等間隔に、すなわち中心角が60°で配置されている。そして、各バスバー22a~22cの切り離し部42が互いに周方向に20°ずらして配置されることにより、合計18個のタブ41a~41cは、集中配電部材17の中央部を中心とする円周上に等間隔で、すなわち中心角が20°で配置されている。ちなみに、図11に示すように、本実施形態では外側バスバー22cの切り離し部42を基準とした場合、中間バスバー22bは時計周りの円周方向へ+20°ずれて配置されている。これに対して、内側バスバー22aは、反時計周り方向へ-20°ずれて配置されている。

#### 【0025】

各バスバー22a, 22b, 22cのタブ41a, 41b, 41cは、先端が集中配電部材17の中心を向くように断面略L字状にそれぞれ折曲されている。そして、各タブ41a, 41b, 41cの先端部は、集中配電部材17の内周面から外方に突出している。この突出した部分に、前記巻線16が接続されるようになっている。各タブ41a, 41b, 41cはそれぞれの長さが異なり、それらの先端は、集中配電部材17の中央部を中心とする同一円周上に位置している。このことから、外側に位置するバスバー22a, 22b, 22cのタブ41a, 41b, 41cほど、集中配電部材17の径方向における長さが長くなっている。

#### 【0026】

図15(a), (b)に示すように、中間バスバー22bのタブ41bにおいて絶縁樹脂層25により被覆されている箇所には、保持溝23a, 23b, 23cを構成する壁部43a, 43b, 43c, 43dの高さ方向に膨らむ湾曲部44が形成されている。この湾曲部44は、絶縁樹脂層25内において内側バスバー22a(他のバスバー)の上縁部を迂回している。この湾曲部44を設けたのは、沿面距離を確保するためである。

#### 【0027】

図16(a), (b)に示すように、外側バスバー22cのタブ41cにおいて絶縁樹脂層25により被覆されている箇所には、壁部43a~43dの高さ方向に膨らむ湾曲部45が形成されている。この湾曲部45は、絶縁樹脂層25内において内側バスバー22aのみならず中間バスバー22b(いずれも他のバスバー)の上縁部を迂回している。この湾曲部45を設けたのは、上述した湾曲部44と同様に沿面距離を確保するためである。なお、ここでの湾曲部45は、2つのバスバー22a, 22bの上端部を迂回させているため、前記中間バスバー22bにあるタブ41bの湾曲部44よりも長くなっている。

#### 【0028】

図14(a), (b)に示すように、内側バスバー22aにあるタブ41aの基端部は、上述したような湾曲部44, 45が存在せず、単に90°に折曲された形状である。これは、タブ41aが折曲されている側には、他のバスバーが存在していないため、沿面距離を確保する必要がないからである。

#### 【0029】

図14(a), (b)に示すように、内側バスバー22aのタブ形成部位と、その内側バスバー22aに隣接する中間バスバー22bのタブ非形成部位とを隔てている壁部43bの端部には、内側小突片47が一体的に形成されている。内側小突片47を設けたのは、

10

20

30

40

50

内側バスバー 22a とそれに隣接する中間バスバー 22b との間の沿面距離を確保するためである。内側小突片 47 は、合成樹脂製であって合計で 6 つ設けられており、それらは絶縁ホルダ 21 の円周方向に沿って等間隔に配置されている。そして、各内側小突片 47 は、内側バスバー 22a に設けられたそれぞれのタブ 41a に 1 つずつ対応している。また、内側小突片 47 を有する壁部 43b の高さは、内側バスバー 22a 及び中間バスバー 22b のタブ非形成部位同士を隔てている壁部 43b の高さよりも高くなっている。

【0030】

図 15 (a), (b) に示すように、中間バスバー 22b のタブ形成部位と、その中間バスバー 22b に隣接する外側バスバー 22c のタブ非形成部位とを隔てている壁部 43c の端部には、外側小突片 48 が一体的に形成されている。外側小突片 48 を設けたのは、  
10  
中間バスバー 22b とそれに隣接する外側バスバー 22c との間の沿面距離を確保するためである。外側小突片 48 は、合成樹脂製であって合計で 6 つ設けられており、それらは絶縁ホルダ 21 の円周方向に沿って等間隔に配置されている。そして、各外側小突片 48 は、中間バスバー 22b に設けられたそれぞれのタブ 41b に 1 つずつ対応している。また、外側小突片 48 を有する壁部 43c の高さは、中間バスバー 22b 及び外側バスバー 22c のタブ非形成部位同士を隔てている壁部 43c の高さよりも高くなっている。

【0031】

図 3 ~ 図 7 に示すように、各バスバー 22a, 22b, 22c の一側縁には、それぞれ端子部 50w, 50u, 50v が 1 つずつ一体的に形成され、それらは絶縁樹脂層 25 の外周面一部から突出されている。各端子部 50u, 50v, 50w は、図 1 に示す電源ケーブル 51 を介して、薄型 DC ブラシレスモータ 11 のバッテリー (図示しない) に接続されている。各端子部 50u, 50v, 50w は、バスバー 22a, 22b, 22c を成形するときの素材である導電性金属板材をプレス装置で打ち抜くとき、それと同時に打ち抜かれるものである。従って、バスバー 22a ~ 22c と端子部 50u, 50v, 50w とは、  
20  
1 回のプレス工程を経ることにより連結された状態で一体形成される。これは、バスバー 22a, 22b, 22c と端子部 50u, 50v, 50w とを溶接等により後付けする場合と比較して製造工程を簡略することが可能である。

【0032】

図 6, 図 7 に示すように、端子部 50u, 50v, 50w の先端部には、前記電源ケーブル 51 の図示しない取付ボルトが挿通されるボルト挿通孔 52 が透設されている。絶縁樹脂層 25 の外周面には、各端子部 50u, 50v, 50w の基端部から中央部にかけてその周囲を包囲する樹脂収容部 53 が一体的に形成され、その内部には絶縁性を有する熱硬化性樹脂からなる封止材 54 が充填されている。そして、端子部 50u, 50v, 50w において、ボルト挿通孔 52 よりも基端側でかつ絶縁樹脂層 25 から露出している箇所は、封止材 54 により埋設されている。この封止材 54 により各端子部 50u, 50v, 50w の一部を封止することにより、防水性、気密性が高められる。本実施形態においては、封止材 54 としてシリコン系の熱硬化性樹脂を使用している。熱硬化性樹脂はシリコン系以外に任意に変更することが可能である。  
30

【0033】

図 28 は、バスバー 22a, 22b, 22c を展開した図である。同図に示すように、端子部 50u, 50v, 50w は、各バスバー 22a, 22b, 22c の長手方向のほぼ中央部分に配置されている。そして、それぞれの端子部 50u, 50v, 50w の両側にあるタブ 41a, 41b, 41c の数は同じになっている。具体的に言えば、各端子部 50u, 50v, 50w の一方側には 3 つのタブ 41a, 41b, 41c が設けられ、他方側にも 3 つのタブ 41a, 41b, 41c が設けられている。このように、端子部 50u, 50v, 50w を挟んだ両側にそれぞれ同数のタブ 41a, 41b, 41c を設けたのは、タブ 41a, 41b, 41c に等しい電流を流すためである。  
40

【0034】

図 6, 図 8 に示すように、各端子部 50u ~ 50w は、その基端部に前記封止材 54 によって被覆された埋設部 55 と、前記ボルト挿通孔 52 を有し封止材 54 によって被覆され  
50

ていない露出部 5 6 とに区分される。埋設部 5 5 は、プレス成形され、その中央部は斜状に折曲されている。このように斜状部分 5 5 a を形成したのは、埋設部 5 5 の中央部分を直角に折曲するよりも使用する材料を少なくすることができ、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の軽量化に貢献するからである。

#### 【 0 0 3 5 】

各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w における埋設部 5 5 の両端部には、スリット 5 7 a , 5 7 b が透設されている。両スリット 5 7 a , 5 7 b は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の長手方向に沿って延びている。そして、2つのスリット 5 7 a , 5 7 b によって埋設部 5 5 の一部が肉抜きされることとなり、その部分における埋設部 5 5 の幅が、肉抜きされていない部分の幅よりも短くなっている。このような構成としたのは、インサート成形により、絶縁ホルダ 2 1 の周囲を被覆する絶縁樹脂層 2 5 を冷却した際に、絶縁樹脂層 2 5 とバスバー 2 2 a ~ 2 2 c との熱収縮量の差を小さくするためである。なお、スリット 5 7 a , 5 7 b の数や幅は、各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の強度を損なわない程度であれば任意に変更することが可能である。例えば、埋設部 5 5 の両端部にそれぞれ2つのスリット 5 7 a , 5 7 b を設けることが可能である。

10

#### 【 0 0 3 6 】

図 8 に交差斜線で示すように、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w における露出部 5 6 と埋設部 5 5 との一部には、錫めっきが施されている。詳しくは、露出部 5 6 の先端から埋設部 5 5 における斜状部分 5 5 a の中央部付近にかけて錫めっきが施されている。この錫めっきをした理由は、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の表面が酸化腐食するのを防ぐためである。

20

#### 【 0 0 3 7 】

端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w は、図 1 8 , 図 1 9 に示す第 1 プレス装置 6 0 で曲げ成形した後に、図 2 0 に示す第 2 プレス装置 6 1 で更に曲げ成形することによって得られる。

#### 【 0 0 3 8 】

まず、第 1 プレス装置 6 0 について説明する。図 1 8 , 図 1 9 に示すように、第 1 プレス装置 6 0 は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を曲げ成形するものである。第 1 プレス装置 6 0 は、固定型である下型 6 2 と、可動型である上型 6 3 とから構成されている。そして、下型 6 2 に対して上型 6 3 が接近することで、両型 6 2 , 6 3 は閉じられる。これに対して、下型 6 2 から上型 6 3 が離間することで両型 6 2 , 6 3 は開かれる。

30

#### 【 0 0 3 9 】

下型 6 2 の上面には V 字状をなす下型側成形凹部 6 2 a と、V 字状をなす下型側成形突部 6 2 b とが隣接するように形成されている。下型側成形突部 6 2 b の上端部には、パイロットピン 6 4 が突設されている。このパイロットピン 6 4 は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w の斜状部分 5 5 a に透設されたパイロット孔 6 5 に貫通することで、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を位置決めするものである。

#### 【 0 0 4 0 】

一方、上型 6 3 の下面には、V 字状をなす上型側成形突部 6 3 a と、V 字状をなす上型側成形凹部 6 3 b とが隣接するように形成されている。上型側成形突部 6 3 a と下型側成形凹部 6 2 a は互いに対峙され、一方の上型側成形凹部 6 3 b と下型側成形突部 6 2 b とは互いに対峙されている。そのため、下型 6 2 に上型 6 3 が接近して金型を閉じることにより、凹凸の関係でもって両型 6 2 , 6 3 が互いに係合するようになっている。また、上型側成形凹部 6 3 b の内奥面には、待避凹部 6 6 が形成されている。そして、両型 6 2 , 6 3 が閉じられたときに、この待避凹部 6 6 内にパイロットピン 6 4 が挿入されることで、パイロットピン 6 4 と上型 6 3 とが干渉し合わないようになっている。

40

#### 【 0 0 4 1 】

続いて、第 2 プレス装置 6 1 について説明する。

図 2 0 に示すように、第 2 プレス装置 6 1 は端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w とバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c との境界部を曲げ成形するものである。第 2 プレス装置 6 1 は、固定型である下型 6 7 と、可動型である上型 6 8 とから構成されている。そして、下型 6 7

50

に対して上型 6 8 が接近することで、両型 6 7 , 6 8 が閉じられる。これに対して、下型 6 7 から上型 6 8 が離間することで、両型 6 7 , 6 8 は開かれる。

【 0 0 4 2 】

下型 6 7 の上面には、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w における埋設部 5 5 が係合される下型側成形突部 6 7 a が形成されている。下型 6 7 において下型側成形突部 6 7 a の近傍に位置する箇所には、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を位置決めするための挿入ピン 6 9 が突設されている。下型 6 7 に端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w をセットしたときに、そのボルト挿通孔 5 2 に挿入ピン 6 9 が貫通されるようになっている。挿入ピン 6 9 が貫通した状態では、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w が位置ずれしないようになっている。

【 0 0 4 3 】

上型 6 8 の下面には、下型側成形突部 6 7 a に対峙した上型側成形凹部 6 8 a が形成されている。そして、下型 6 7 に上型 6 8 が接近して金型を閉じることにより、凹凸の関係をもって両型 6 7 , 6 8 が互いに係合するようになっている。なお、両型 6 7 , 6 8 を閉じたとき、下型 6 7 にある挿入ピン 6 9 は上型 6 8 に干渉しないように、上型側成形凹部 6 8 a を除く上型 6 8 の厚みが設定されている。

【 0 0 4 4 】

図 1 8 ( b ) , 図 2 1 に示すように、上記第 1 プレス装置 6 0 及び第 2 プレス装置 6 1 によって、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w に曲げ加工が施される部位には、その幅方向に延びるノッチ 5 9 が複数個凹設されている。このノッチ 5 9 は、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を成形する前に、導電性金属板材を打ち抜いたものである帯状成形素材 9 2 の両面にそれぞれ設けられる。本実施形態では、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w に相当する帯状成形素材 9 2 の一方の面に 1 つ設けられ、他方の面に 3 つ設けられている。そして、帯状成形素材 9 2 においてノッチ 5 9 を凹設した部位が、内側に曲げられる。

【 0 0 4 5 】

次に、上記のように構成された第 1 プレス装置 6 0 及び第 2 プレス装置 6 1 を用いて端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を曲げる工程について説明する。

図 1 8 ( a ) , ( b ) に示すように、第 1 プレス装置 6 0 の両型 6 2 , 6 3 を開いた状態で下型 6 2 の上面に、導電性金属板材を所定の形状に打ち抜いた板状の帯状成形素材 9 2 を載置する。そして、その帯状成形素材 9 2 に形成されたパイロット孔 6 5 に、下型 6 2 のパイロットピン 6 4 を貫通させ、帯状成形素材 9 2 が位置ずれしないようにする。

【 0 0 4 6 】

図 1 9 ( a ) , ( b ) に示すように、両型 6 2 , 6 3 が閉じられると、帯状成形素材 9 2 は、下型側成形凹部 6 2 a と上型側成形突部 6 3 a との間、下型側成形突部 6 2 b と上型側成形凹部 6 3 b との間に挟み込まれる。これにより、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w に相当する部分の帯状成形素材 9 2 が曲げられ、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w が成形される。その後、両型 6 2 , 6 3 が開かれ、その間から端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w のみが成形された帯状成形素材 9 2 が取り出される。

【 0 0 4 7 】

次いで、図 2 0 ( a ) , ( b ) に示すように、第 2 プレス装置 6 1 の両型 6 7 , 6 8 を開いた状態で、下型 6 2 の下型側成形凹部 6 2 a に、第 1 プレス装置 6 0 で成形された端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を係合する。それとともに、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w に形成されたボルト挿通孔 5 2 に挿入ピン 6 9 を貫通させ、帯状成形素材 9 2 が位置ずれしないようにする。

【 0 0 4 8 】

そして、両型 6 7 , 6 8 が閉じられると、帯状成形素材 9 2 の端部、つまりバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c に相当する部分が、下型側成形突部 6 7 a と上型側成形凹部 6 8 a との隙間に挟み込まれる。これにより、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c と端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w との境界部分が直角に曲げられる。その後、両型 6 2 , 6 3 が開かれ、その間から端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w のみが成形された帯状成形素材 9 2 が取り出される。

10

20

30

40

50



## 【0049】

図24～図27に示すように、絶縁ホルダ21を被覆する絶縁樹脂層25は、インサート成形用金型70によって成形される。このインサート成形用金型70は、固定型である下型71と、可動型である上型72とから構成されている。上型72は下型71に対して接近離間可能であって、上型72が接近することにより型閉めされ、離間することにより型開きされる。

## 【0050】

下型71及び上型72には、それぞれ成形凹部71a, 72aが対峙するように形成されている。そして、両型71, 72が型閉じされることにより、互いに対峙する2つ成形凹部71a, 72aによって円環状のキャビティ73が形成されるようになっている。このキャビティ73には図示しないゲートを介して絶縁樹脂層25を成形するための溶融樹脂材料90が充填される。

10

## 【0051】

上型72には、キャビティ73に收容される絶縁ホルダ21の上面を押さえ付ける上型側支持体80が設けられている。この上型側支持体80は、上側成形凹部72aの内頂面から出沒可能になっている。図示しないが、上型側支持体80は複数個（本実施形態では18個）設けられている。上型側支持体80は、端子部50u, 50v, 50wが配置されている箇所を除いて、絶縁ホルダ21の周方向に沿って等間隔に配列されている。そして、上型側支持体80が突出しているとき、その先端面に凹設された複数の係止溝81は、内側バスバー22aと中間バスバー22bとを隔てる壁部43bの上端部と、中間バスバー22bと外側バスバー22cとを隔てる壁部43cの上端部とに係合する。この係合した状態において、上型側支持体80の先端面は各バスバー22a, 22b, 22cの上端縁に当接される。これにより、上型側支持体80によって、絶縁ホルダ21の上側（図24に示すホルダ21の上側）が押さえ付けられるようになっている。

20

## 【0052】

下型71にはキャビティ73に收容される絶縁ホルダ21を支持するためのホルダ支持体としてのホルダ支持ピン74が設けられている。このホルダ支持ピン74は、下側成形凹部71aの底面付近からキャビティ73内に出沒可能になっている。図示しないが、ホルダ支持ピン74は複数個（本実施形態では36個）設けられ、それらは絶縁ホルダ21の周方向に沿って等間隔に配列されている。

30

## 【0053】

図22, 図23(a), (b)に示すように、ホルダ支持ピン74が突出している状態において、その先端部は絶縁ホルダ21の下面に形成された非貫通凹部75に係合される。この係合により、キャビティ73内に絶縁ホルダ21が收容されているとき、絶縁ホルダ21は位置ずれしなくなる。

## 【0054】

非貫通凹部75は、テーパ状に形成されており、その内頂部に向かうに従って縮径されている。そのため、ホルダ支持ピン74が非貫通凹部75の内周面に案内されながら、最終的に非貫通凹部75にホルダ支持ピン74に係合される。従って、下型71の下側成形凹部71aに絶縁ホルダ21をセットするとき、ホルダ支持ピン74が非貫通凹部75から外れて配置されることがない。

40

## 【0055】

絶縁ホルダ21の底面において、ホルダ支持ピン74の周囲に位置する箇所には、円弧状のリブ76a, 76bが2つ突設されている。リブ76a, 76bがあることで、非貫通凹部75に係合されているホルダ支持ピン74が容易に外れない。

## 【0056】

両リブ76a, 76bの間には複数（本実施形態では2つ）の切欠き部77a, 77bが形成されている。この切欠き部77a, 77bがあることにより、絶縁樹脂層25のインサート成形時において非貫通凹部75からホルダ支持ピン74が抜かれた状態では、切欠き部77a, 77bを介して非貫通凹部75側に絶縁樹脂層25を成形するための樹脂を

50

回り込みやすくなる。最終的に製造された集中配電部材 17 では、非貫通凹部 75 が絶縁樹脂層 25 によって穴埋めされている。なお、リブ 76a, 76b 及び切欠き部 77a, 77b の数を任意に変更することが可能である。例えばリブ 76a, 76b の数を 1 つにするとともに、全体形状を C 字状にすることで、切欠き部 77a, 77b を 1 つにすることが可能である。

#### 【0057】

図 22, 図 23, 図 14 ~ 図 16 に示すように、絶縁ホルダ 21 の底部には、各保持溝 23a, 23b, 23c の内部に通じる連通孔 78 が透設されている。連通孔 78 を設けたのは、絶縁樹脂層 25 を成形するための樹脂が、そのインサート成形時に各保持溝 23a, 23b, 23c 内に回り込みやすくするためである。連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って複数個設けられている。正確に言えば、各連通孔 78 は、それぞれの保持溝 23a, 23b, 23c に沿ってそれぞれ配置されている。しかも、図 10 に示すように、各連通孔 78 は、絶縁ホルダ 21 の周方向において互いの位置をずらして配置されている。このことは、絶縁ホルダ 21 の径方向における同一線上には、1 つの連通孔 78 しか配置されていないことを意味する。

10

#### 【0058】

図 22, 図 24 に示すように、下型 71 に絶縁ホルダ 21 をセットしたとき、下側成形凹部 71a の内側面に対し、先端面が突き当たる位置決め突部 82 が絶縁ホルダ 21 の内周面に形成されている。この位置決め突部 82 は、複数個設けられ、それらは絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って等間隔に配置されている。すべての位置決め突部 82 が下側成形凹部 71a の内側面に突き当たることにより、絶縁ホルダ 21 の径方向へ位置ずれすることがなくなる。

20

#### 【0059】

図 9, 図 12, 図 13 に示すように、絶縁ホルダ 21 にある各保持溝 23a ~ 23c は、バスバー 22a ~ 22c が收容されているバスバー收容部位 83 と、收容されていないバスバー非收容部位 84 とに区分される。バスバー非收容部位 84 における保持溝 23a, 23b, 23c 内には、複数の第 1 補強リブ 85 が絶縁ホルダ 21 の円周方向に間隔をおいて設けられている。各第 1 補強リブ 85 は、保持溝 23a, 23b, 23c を隔てる壁部 43a ~ 43d の底面及び内側面と一体的に形成されている。

30

#### 【0060】

なお、保持溝 23a, 23b, 23c に熔融樹脂材料 90 を流動させやすくする連通孔 78 は、それぞれの部位 83, 84 に位置する保持溝 23a, 23b, 23c の底面に形成されている。これにより、保持溝 23a, 23b, 23c 全体に熔融樹脂材料 90 が充填されやすくなる。

#### 【0061】

絶縁ホルダ 21 におけるバスバー收容部位 83 は、3 つの保持溝 23a, 23b, 23c が設けられているのに対し、バスバー非收容部位 84 は、2 つの保持溝 23a, 23b しか設けられていない。つまり、バスバー非收容部位 84 においては、最も外側にある保持溝 23c がない。このことから、絶縁ホルダ 21 におけるバスバー非收容部位 84 は、バスバー收容部位 83 に比べて幅狭となっている。

40

#### 【0062】

更に、絶縁ホルダ 21 におけるバスバー非收容部位 84 の外周面には、第 2 補強リブ 86 が絶縁ホルダ 21 の周方向に沿って延びるように突設されている。この第 2 補強リブ 86 は、円弧状に形成され、その曲率半径が絶縁ホルダ 21 の半径と同じに設定されている。

#### 【0063】

次に、上記のように構成されたインサート成形用金型 70 を用いて集中配電部材 17 をインサート成形する方法について説明する。

型開きした状態で、下型 71 の下側成形凹部 71a に絶縁ホルダ 21 を配置する。そして、絶縁ホルダ 21 の非貫通凹部 75 を、下側成形凹部 71a 内に突出されているホルダ支

50

持ピン 7 4 の先端に係合する。これにより、絶縁ホルダ 2 1 は下側成形凹部 7 1 a の底面から一定の間隔をおいて支持されることとなる。このとき、絶縁ホルダ 2 1 に設けられた複数の各位置決め突部 8 2 は、その先端面が下側成形凹部 7 1 a の内周面に当接されている。そのため、絶縁ホルダ 2 1 は径方向への位置ずれが規制される。

#### 【0064】

図 2 4 に示すように、上型 7 2 が下型 7 1 に接近して金型が閉じられると、キャビティ 7 3 が形成される。それとともに、上側成形凹部 7 2 a 内に突出していた上型側支持体 8 0 の先端面がバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の上端に当接する。更に、上型側支持体 8 0 の先端面にある係止溝 8 1 が保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c を仕切る壁部 4 3 b , 4 3 c に係合する。これにより、絶縁ホルダ 2 1 及びバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c が上型側支持体 8 0 によって押さえ付けられる。以上のように、絶縁ホルダ 2 1 は、複数のホルダ支持ピン 7 4 と、複数の上型側支持体 8 0 とによって上下方向の動きが規制される。

10

#### 【0065】

図 2 5 に示すように、下型 7 1 に形成された図示しないゲートを介してキャビティ 7 3 内に絶縁樹脂層形成用の熔融樹脂材料 9 0 が充填される。このとき、絶縁ホルダ 2 1 を覆うように充填される熔融樹脂材料 9 0 は、各保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c の開口部を介してその内部にも回り込む。しかも、絶縁ホルダ 2 1 に透設した連通孔 7 8 からも保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c 内に回り込む。また、絶縁ホルダ 2 1 におけるバスバー非収容部位 8 4 ( 図 1 2 参照 ) の保持溝 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c に熔融樹脂材料 9 0 の圧力が加わっても、第 1 及び第 2 補強リブ 8 5 , 8 6 により壁部 4 3 a ~ 4 3 c が変形することがない。

20

#### 【0066】

熔融樹脂材料 9 0 がキャビティ 7 3 のほぼ全体に行きわたったところで、図 2 6 に示すように、ホルダ支持ピン 7 4 は下型 7 1 に退避するとともに、上型側支持体 8 0 は上型 7 2 に退避する。このとき、絶縁ホルダ 2 1 は、キャビティ 7 3 内において、支持されるものがなくなり完全に浮いた状態となるが、熔融樹脂材料 9 0 は、キャビティ 7 3 に充填され続けているので、絶縁ホルダ 2 1 が傾くことはない。その上、ホルダ支持ピン 7 4 と上型側支持体 8 0 とが退避することによる抜き穴が熔融樹脂材料 9 0 により埋められる。更に、ホルダ支持ピン 7 4 が係合されていた非貫通凹部 7 5 内やその付近に熔融樹脂材料 9 0 が回り込むとともに、壁部 4 3 b , 4 3 c の上端部の間やその付近に熔融樹脂材料 9 0 が回り込む。これにより、絶縁ホルダ 2 1 が熔融樹脂材料 9 0 によって覆われる。

30

#### 【0067】

図 2 7 に示すように、所定時間が経過し、熔融樹脂材料 9 0 が冷却固化することで絶縁樹脂層 2 5 が形成される。その後、下型 7 1 から上型 7 2 を離間させて型開きし、絶縁ホルダ 2 1 と絶縁樹脂層 2 5 とが一体化された集中配電部材 1 7 を取り出す。

#### 【0068】

次に、集中配電部材 1 7 の製造方法について説明する。

#### ( 導電性金属板材の打ち抜き工程 )

図 2 8 に示すように、3 相モータ用のバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を形成するために、3 つの帯状成形素材 9 2 が 1 枚の長形状の導電性金属板材 9 1 より形成される。この場合、タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c 及び端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w は、帯状成形素材 9 2 に連結された状態で図示しないプレス装置により打ち抜かれる。

40

#### 【0069】

図 2 8 に示すように、導電性金属板材 9 1 より打ち抜かれる帯状成形素材 9 2 は、それぞれが互いに平行になるように導電性金属板材 9 1 の長手方向に沿って配置される。更に、最も外側に並列配置される 2 つの帯状成形素材 9 2 は、その側縁に突設された各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c 及び各端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w が互いにバスバー列の中心を向くように配置されている。このようにすることで、1 枚の導電性金属板材 9 1 において、3 つの帯状成形素材 9 2 を密に配置する ( あまり隙間を空けずに配置する ) ことができる。その結果、帯状成形素材 9 2 間にできる未利用領域が少なくなる。よって、材料の無駄

50

が減り、帯状成形素材 9 2 採取のために必要とされる導電性金属板材 9 1 の幅が小さくて済む。

#### 【 0 0 7 0 】

また、3つの帯状成形素材 9 2 は同程度の長さに形成されるものであって、1枚の導電性金属板材 9 1 において各帯状成形素材 9 2 はその両端部の位置がほぼ揃った状態となるように配置される。このようにすることで、1枚の導電性金属板材 9 1 において、3つの帯状成形素材 9 2 の両端部にできる未利用領域が少なくなる。この結果、材料の無駄が減り、帯状成形素材 9 2 採取のために必要とされる導電性金属板材 9 1 の長さが小さくて済む。なお、帯状成形素材 9 2 に突設された複数のタブのうち、最も端部側に位置する2つのタブは、各帯状成形素材 9 2 の両端部に一体形成されている。このため、各帯状成形素材 9 2 の長さが、例えば完全円環状のバスバー構造を採用した場合よりも短くて足りる。このことも、帯状成形素材 9 2 採取のために必要とされる導電性金属板材 9 1 の長さの低減に貢献している。

10

#### 【 0 0 7 1 】

このようにして、各バスバー 2 2 a ~ 2 2 c を曲げ形成する前に、帯状成形素材 9 2 が導電性金属板 9 1 から製作される。図 2 9 に示すように、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を形成するための帯状成形素材 9 2 は、略直線状であるためそれらを並列に打ち抜くことが可能である。このことは、帯状成形素材 9 2 を円環状に打ち抜く場合に比べて、材料費の低コスト化を達成させているとともに、歩留まりの向上にも著しく貢献している。

#### 【 0 0 7 2 】

20

(バスバーに関する第1の曲げ加工)

図 2 9 に示すように、帯状成形素材 9 2 において端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w に相当する部分を、既に上述した第1プレス装置 6 0 と第2プレス装置 6 1 とによって曲げ成形する。

#### 【 0 0 7 3 】

(バスバーに関する第2の曲げ加工)

図 2 9 に示すように、端子部 5 0 u , 5 0 v , 5 0 w を成形し終えた帯状成形素材 9 2 において、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c に相当する部分を、その厚さ方向に湾曲させて略円環状に成形する。この成形に関しては、図示しないベンディング装置で行う。このように、絶縁ホルダ 2 1 にバスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を組み付ける前に、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を略円環状に賦形しておく。

30

#### 【 0 0 7 4 】

(バスバー挿入工程)

図 3 0 に示すように、既に製作しておいた絶縁ホルダ 2 1 に、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c を挿入する。ここでは、絶縁ホルダ 2 1 の外側に位置するものから順番に挿入する。つまり、外側バスバー 2 2 c、中間バスバー 2 2 b、内側バスバー 2 2 a の順で挿入する。この順番で挿入するのは、内側にあるバスバーから先に挿入すると、後から挿入するバスバーが、先に挿入されたバスバーの端子部によって挿入を妨げられるからである。

#### 【 0 0 7 5 】

(バスバーに関する第3の曲げ加工)

40

図 3 1 に示すように、絶縁ホルダ 2 1 に各バスバー 2 2 a ~ 2 2 c を組み付けた状態で、各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c をそれぞれの先端が絶縁ホルダ 2 1 の中心に向くように曲げ成形する。このとき、中間バスバー 2 2 b 及び外側バスバー 2 2 c については、基端部に湾曲部 4 4 , 4 5 が成形される。

#### 【 0 0 7 6 】

(インサート成形)

図 3 2 に示すように、バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c が組み付けられた絶縁ホルダ 2 1 の外周に絶縁樹脂層 2 5 を成形する。この成形に関しては、既に説明したインサート成形用金型 7 0 を用いた製造方法によって行う。その後、インサート成形用金型 7 0 から集中配電部材 1 7 を取り出し、最後に絶縁樹脂層 2 5 に形成された樹脂収容部 5 3 に封止材 5

50

4を充填する。

【0077】

従って、本実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) 各バスバー22a, 22b, 22cは、1枚の導電性金属板材91より帯状に打ち抜かれることにより形成される。この場合、各バスバー22a, 22b, 22cは、互いに密に配置された状態で導電性金属板材91より打ち抜かれる。このため、必要とされる導電性金属板材91の面積は、各バスバー22a, 22b, 22cをリング状に打ち抜く場合と比べて小さくて済む。よって、材料ロスが従来に比べて少なくなり、各バスバー22a, 22b, 22cの材料費を低減させることができる。従って、集中配電部材17を安価に製造することができる。

10

【0078】

(2) 各バスバー22a, 22b, 22cは、共通の導電性金属板材91から金型により同時に打ち抜き形成される。この場合、各バスバー22a, 22b, 22cをリング状に打ち抜く場合と比べて、使用する導電性金属板材91の面積が約半分程度で良くなり、材料ロスも確実に抑えられる。よって、各バスバー22a, 22b, 22cの材料費を低減させることができる。また、従来のように、各リング毎に個別の金型を使用する必要がなくなるため、金型費を低減させることができる。従って、集中配電部材17をより安価に製造することができる。

【0079】

(3) 各タブ41a, 41b, 41c及び各端子部50w, 50u, 50vは、各バスバー22a, 22b, 22c本体に連結された状態で一体形成されている。この場合、各タブ41a, 41b, 41c及び各端子部50w, 50u, 50vを溶接等により後付けする必要がない。よって、各バスバー22a, 22b, 22cの製造工程を少なくすることができる。従って、集中配電部材17をよりいっそう安価に製造することができる。

20

【0080】

(4) 各バスバー22a, 22b, 22cは、その両端部の位置がほぼ揃った状態で、なおかつそれぞれが並列に配置された状態で導電性金属板材91より打ち抜き形成される。このため、導電性金属板材91において、各バスバー22a, 22b, 22cの長手方向両端部及び幅方向両側部の材料ロスが低減される。よって、各バスバー22a, 22b, 22cの材料費をさらに低減させることができる。従って、集中配電部材17をよりいっ

(5) また、各バスバー22a, 22b, 22cのうち最も外側に位置するバスバー22a, 22cは、その各端子部50w, 50v及び各タブ41a, 41cがバスバー列の中心方向を向くようにして並列配置されている。このようにすることで、導電性金属板材91において、各バスバー22a, 22b, 22cの長手方向側両端部の材料ロスが低減される。よって、各バスバー22a, 22b, 22cの材料費をさらに低減させることができる。従って、集中配電部材17をよりいっ

30

【0081】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記実施形態では、各端子部50w, 50u, 50v及び各タブ41a, 41b, 41cは、各バスバー22a, 22b, 22c本体に一体形成されていた。しかし、各端子部50w, 50u, 50v及び各タブ41a, 41b, 41cは、図33に示すように、各バスバー22a, 22b, 22c本体とは別体として打ち抜き形成されても良い。図33に示すように、各バスバー22a, 22b, 22cは互いに並列配置されている。また、各端子部50u, 50v, 50wは、それぞれがバスバー22a, 22b, 22c本体に設けられた複数のタブ41a, 41b, 41cの間において、前記バスバー22a, 22b, 22c本体と平行に配置されている。このようにすれば、バスバー22a, 22b, 22c同士をさらに密に配置することができるため、導電性金属板材91の幅方向における材料の無駄がよりいっそう減少する。従って、各バスバー22a, 22b, 22cを打ち抜く際に必要とされる導電性金属板材91は、前記実施形態の場合よりも小面積で済む

40

50

ようになる。この場合、各端子部 5 0 w , 5 0 u , 5 0 v 及び各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c の本体に後付けされる。後付けの方法として具体的には、溶接、ろう付け、はんだ付け、ネジ固定等が挙げられる。

【 0 0 8 2 】

・前記実施形態では、各端子部 5 0 w , 5 0 u , 5 0 v 及び各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、各バスバー 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c 本体の同じ側縁に形成されていた。しかし、各端子部 5 0 w , 5 0 u , 5 0 v 及び各タブ 4 1 a , 4 1 b , 4 1 c は、互いに異なる側縁に形成されても良い。

【 0 0 8 3 】

・前記実施形態では、本発明を 3 相の薄型 D C ブラシレスモータ 1 1 用の集中配電部材 1 7 に具体化した。これに限らず本発明を 3 相よりも相数の多い（または少ない）モータ用の集中配電部材に具体化することも可能である。なお、これに伴いバスバー及び保持溝の数を増減することが許容される。

【 0 0 8 4 】

この場合、例えば、4 相モータ用の 4 つのバスバーを共通の導電性金属板材 9 1 より打ち抜き形成したり、5 相モータ用の 5 つのバスバーを共通の導電性金属板材 9 1 より打ち抜き形成しても勿論よい。

【 0 0 8 5 】

次に、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

( 1 ) 前記端子部及び前記各タブは、前記バスバー本体における同じ側縁に形成されることを特徴とする集中配電部材用バスバーの製造方法。このようにすれば、並列配置された複数のバスバーのうち最も外側に位置するものの端子部及びタブが、バスバー列の中心方向を向くようにして、打ち抜きを行うことができる。よって、各バスバーを導電性金属材料より打ち抜く際の材料ロスを低減することができ、車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を低コストで製造することができる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1 に記載の発明によれば、金属材料のロスが少なく、低コストで製造可能な車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を提供することができる。

【 0 0 8 7 】

また、バスバーの材料費及び金型費を低減させることができるため、車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を低コストで製造することができる。

【 0 0 8 8 】

また、バスバーの製造工程を少なくすることができるため、車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材を低コストで製造することができる。

【 0 0 8 9 】

また、バスバー製造のための金属材料のロスがさらに少なくなるため、車両用薄型ブラシレスモータの集中配電部材をより低コストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】薄型ブラシレスモータの概略図。

【図 2】薄型ブラシレスモータの概略配線図。

【図 3】集中配電部材の斜視図。

【図 4】集中配電部材の正面図。

【図 5】集中配電部材の背面図。

【図 6】( a ) は集中配電部材の断面図、( b ) はその端子部の拡大図、( c ) は端子部の拡大斜視図。

【図 7】集中配電部材の端子部を示す平面図。

【図 8】絶縁ホルダの斜視図。

【図 9】絶縁ホルダにバスバーを挿入した正面図。

10

20

30

40

50

【図 10】絶縁ホルダの一部分を拡大して示す正面図。

【図 11】絶縁ホルダを省略し、バスバーのみを示す正面図。

【図 12】絶縁ホルダにおけるバスバー非収容部位を示す拡大図。

【図 13】(a) は図 9 における E - E 断面図、(b) は図 9 における F - F、(c) は図 9 における G - G 断面図。

【図 14】(a) は図 4 の A - A 断面図、(b) はその部分の斜視図。

【図 15】(a) は図 4 の B - B 断面図、(b) はその部分の斜視図。

【図 16】(a) は図 4 の C - C 断面図、(b) はその部分の斜視図。

【図 17】(a) は図 4 の D - D 断面図、(b) はその部分の斜視図。

【図 18】(a) は型開きした第 1 プレス装置の断面図、(b) はそこでプレス成形される帯状成形素材。 10

【図 19】(a) は型閉じした第 1 プレス装置の断面図、(b) はそこでプレス成形された帯状成形素材。

【図 20】(a) は型閉じした第 2 プレス装置の断面図、(b) はそこでプレス成形された帯状成形素材。

【図 21】(a) はバスバーの端子部を曲げ成形する前の帯状成形素材、(b) はその H - H 断面図。

【図 22】絶縁ホルダの背面図。

【図 23】(a) は非貫通凹部の拡大図、(b) は非貫通凹部の拡大斜視図。

【図 24】インサート成形用金型を示し、絶縁ホルダをセットした状態を示す断面図。 20

【図 25】図 24 に続いて、インサート成形用金型内に熔融樹脂材料を充填した状態を示す断面図。

【図 26】図 25 に続いて、ホルダ支持ピンと上型側支持体とを待避させた状態を示す断面図。

【図 27】図 26 に続いて、インサート成形用金型を型開きした状態を示す断面図。

【図 28】集中配電部材の製造工程を示し、導電性金属板材を打ち抜いて帯状成形素材を得るときの図。

【図 29】図 28 に続く製造工程を示し、バスバーの端子部を曲げた図。

【図 30】図 29 に続く製造工程を示し、バスバーを絶縁ホルダに挿入する図。

【図 31】図 30 に続く製造工程を示し、バスバーのタブを内側に曲げた図。 30

【図 32】図 31 に続く製造工程を示し、端子部の一部を封止材で封止した図。

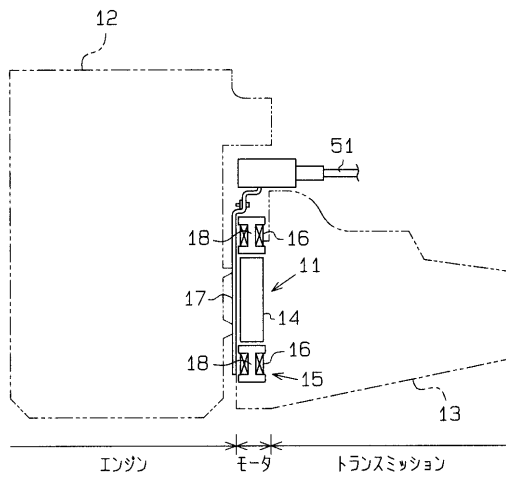
【図 33】導電性金属板材を打ち抜いて帯状成形素材を得るときの別例図。

【図 34】(a) はリング状バスバーの斜視図、(b) は導電性金属板材より打ち抜かれるリング状バスバーを示す図。

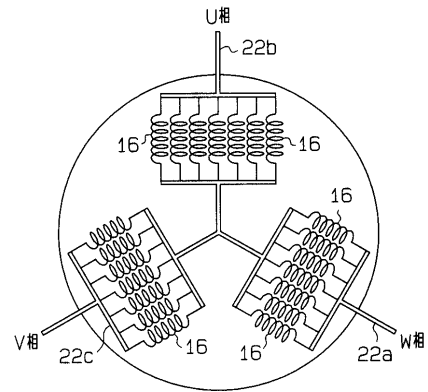
【符号の説明】

17...集中配電部材、21...絶縁ホルダ、22a, 22b, 22c...バスバー、23a, 23b, 23c...保持溝、25...絶縁樹脂層、41a, 41b, 41c...タブ、50w, 50u, 50v...端子部、91...導電性金属板材。

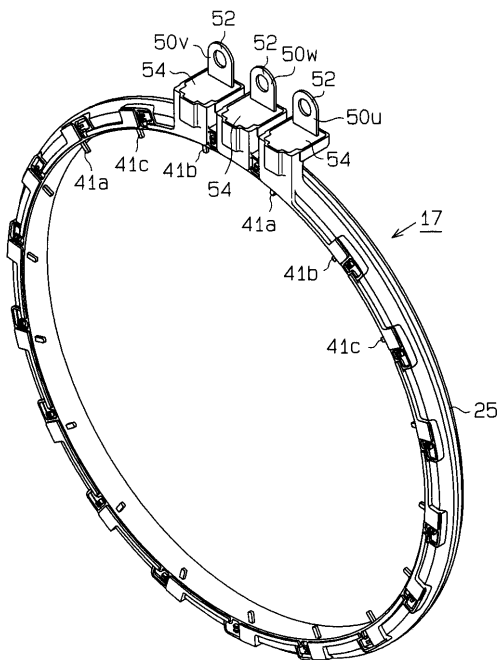
【図 1】



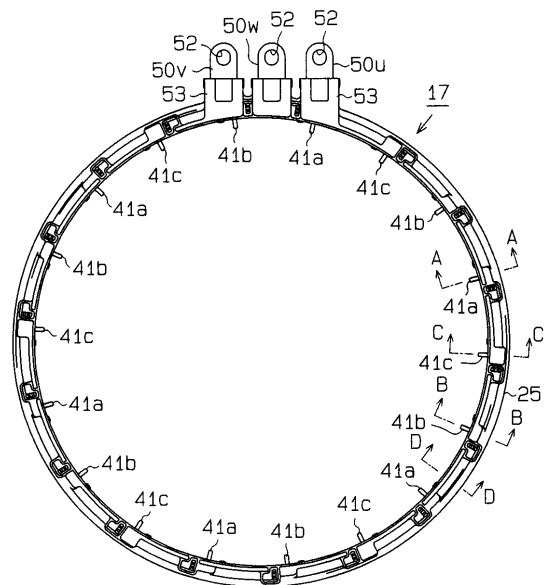
【図 2】



【図 3】

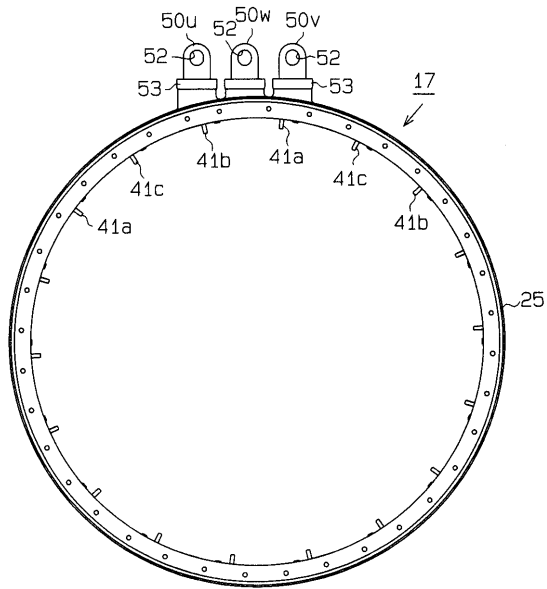


【図 4】

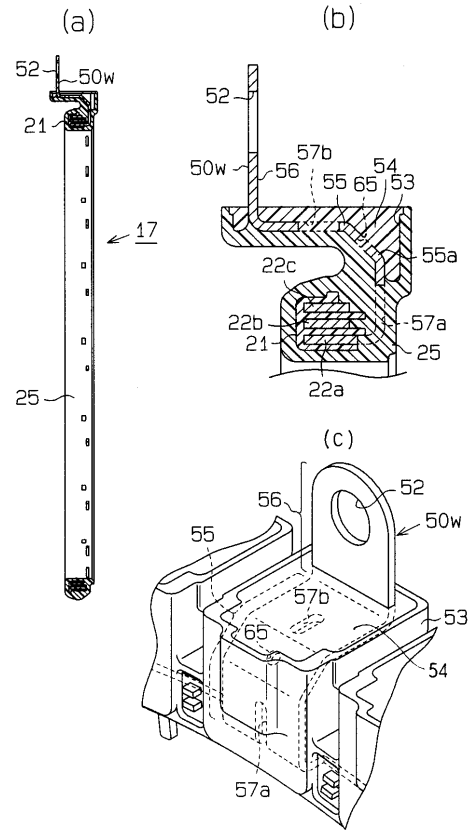




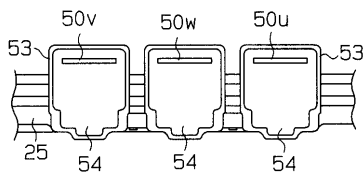
【図 5】



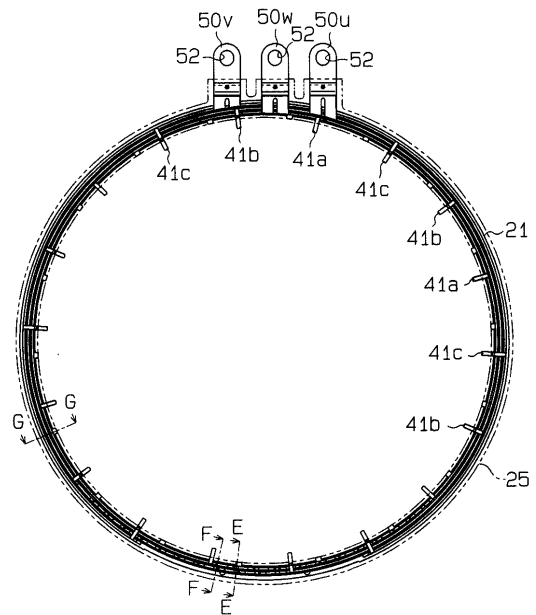
【図 6】



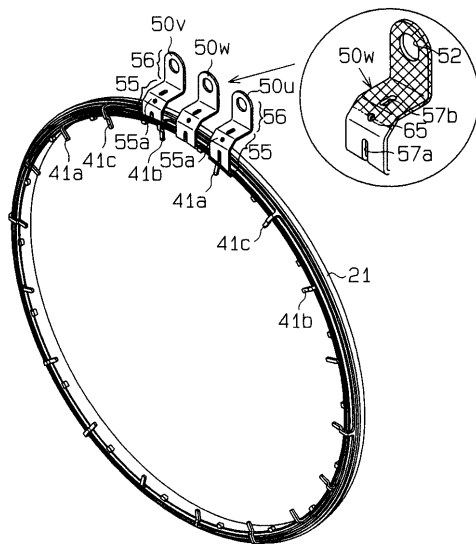
【図 7】



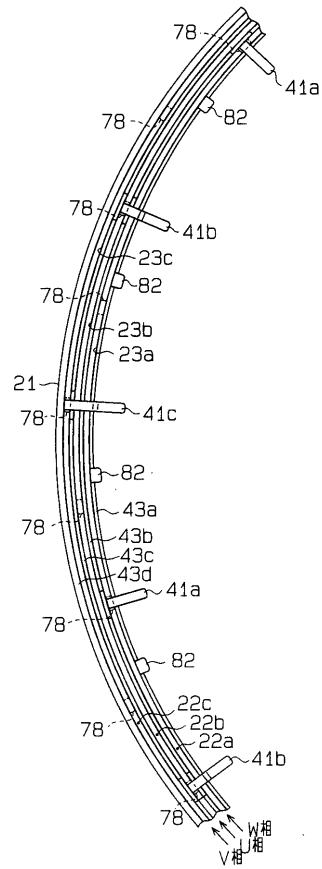
【図 9】



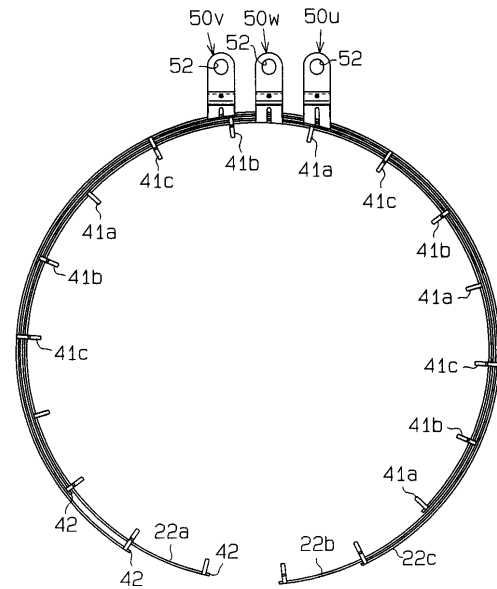
【図 8】



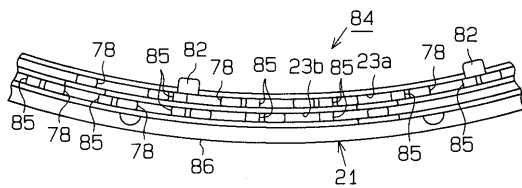
【図 10】



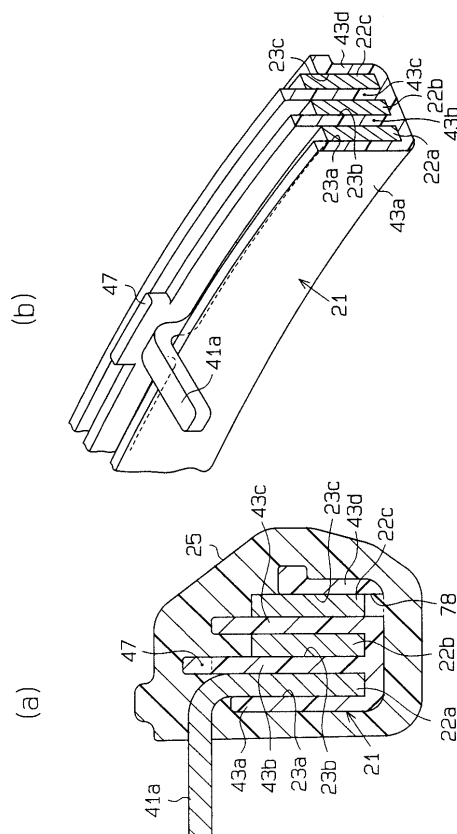
【図 11】



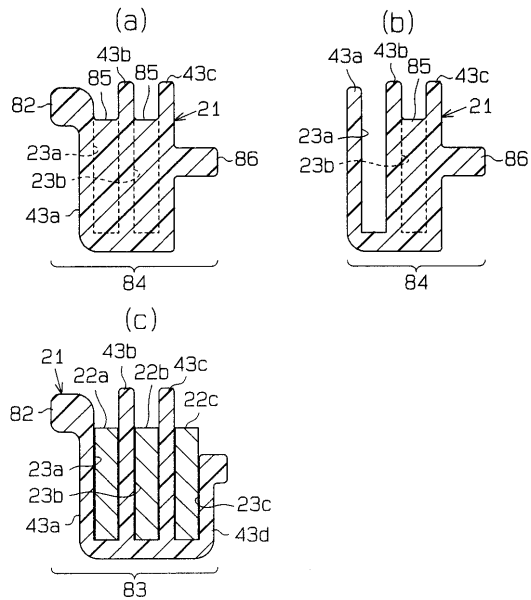
【図 12】



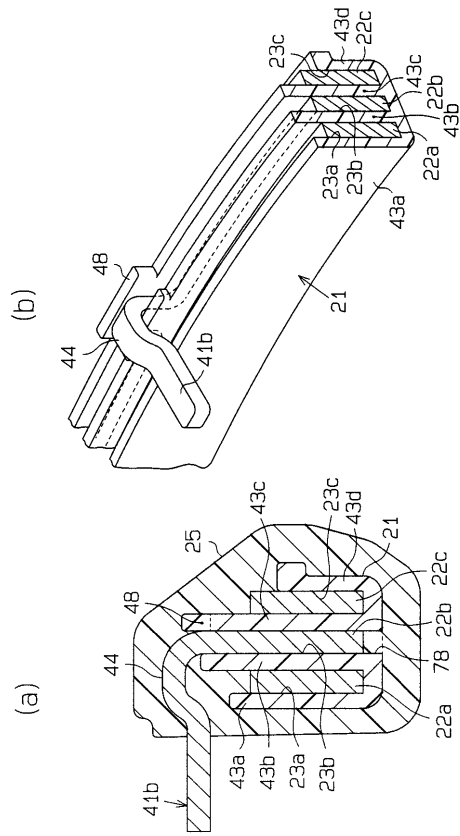
【図 14】



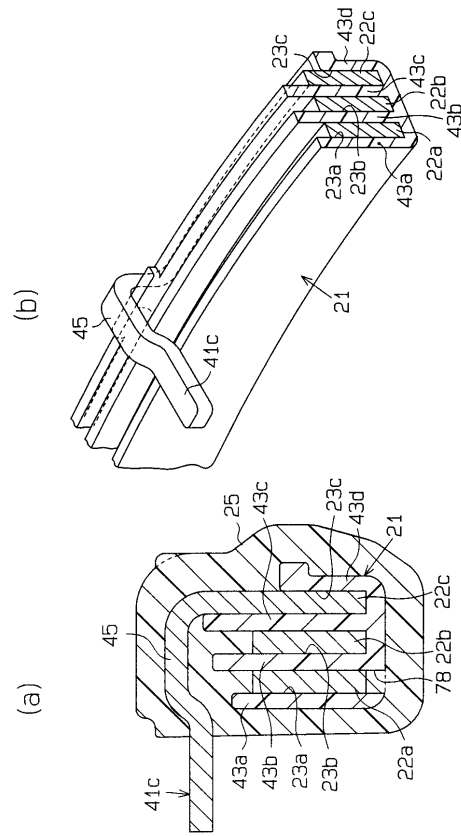
【図 13】



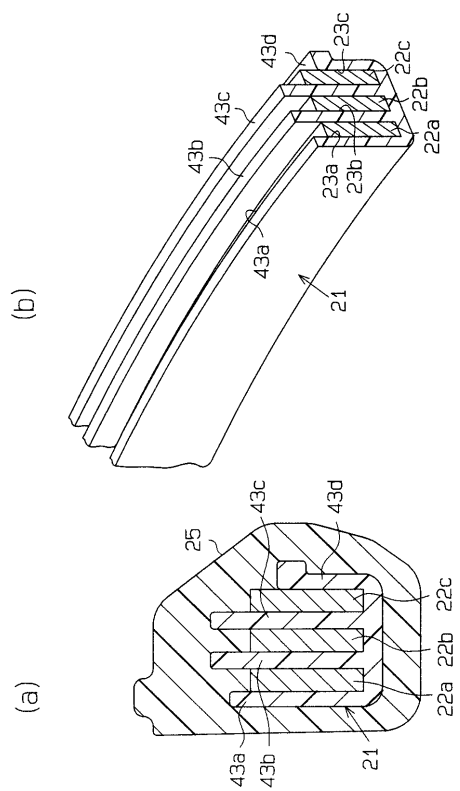
【 図 1 5 】



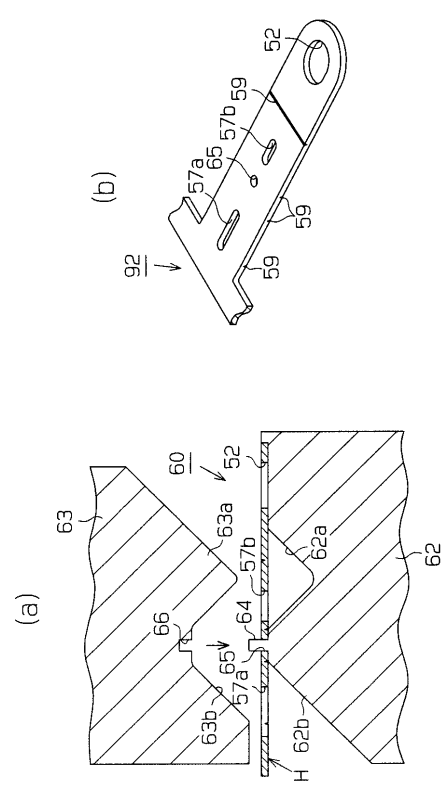
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



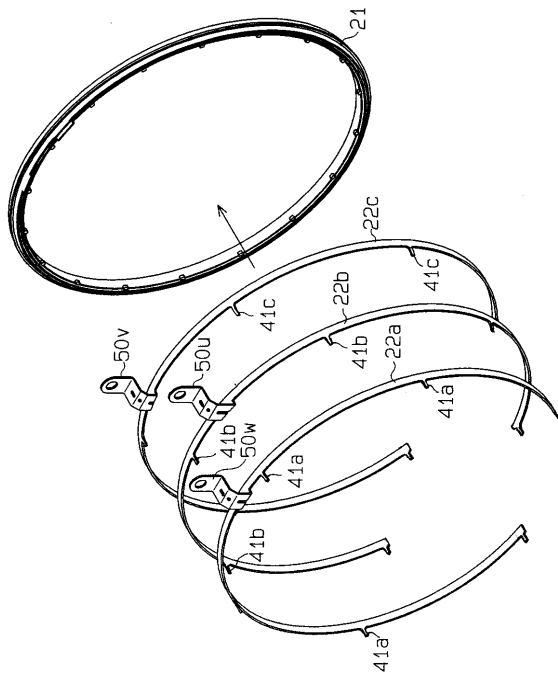
【 図 1 8 】



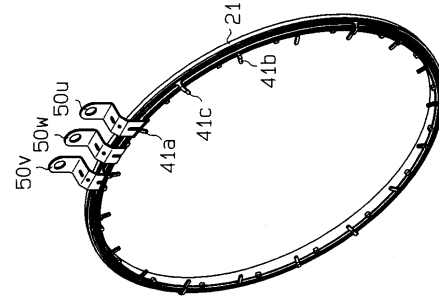




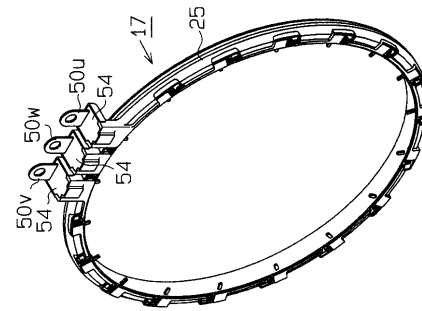
【図 30】



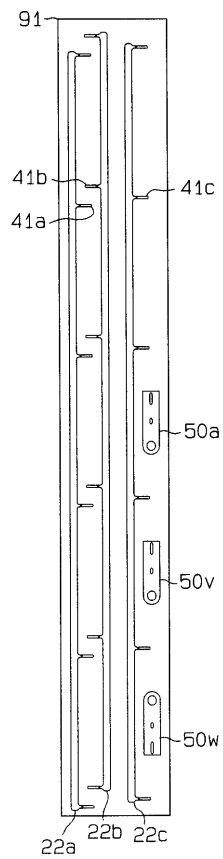
【図 31】



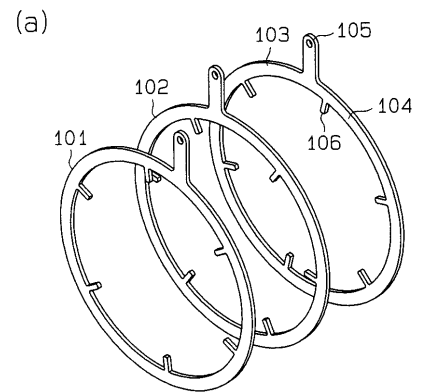
【図 32】



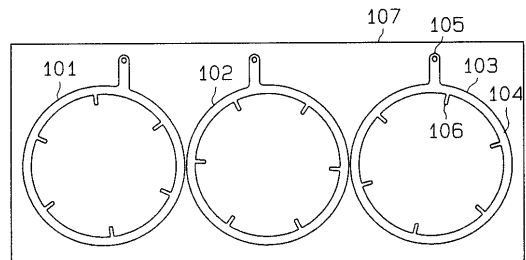
【図 33】



【図 34】



(b)



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 泉  
三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社 内
- (72)発明者 堀江 達郎  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所 内
- (72)発明者 福田 健児  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所 内

審査官 川端 修

- (56)参考文献 特開2001-025198(JP,A)  
特開2000-333400(JP,A)  
特開平11-018345(JP,A)  
特開平09-247881(JP,A)  
特開平06-022486(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/22  
H02G 3/16  
H02K 29/00